CENTRALES DE ARROYO
STREAM ENGINE

Hidraulica Personal

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Favor de leer cuidadosamente

Hecho en Canada
Por
Energy Systems and Design Ltd.
PO Box 4557
Sussex, NB
Canada E4E 5L7
Direccion electronica: support@microhydropower.com
Sitio en la Red www.microhydropower.com

Las Centrales de arrollo es una marca registrada de Energy Systems and Design Ltd.

¡Felicitaciones en la compra de una nueva Stream Engine! Con una installacion completa y un poco de matenimiento rutinario, su Central de Arrollo le proveera años de operaciones libre de problemas. Este manual le ayudara a installar su Stream Engine asi como asistirle en localizacion de fallas y resulucion a las mismas. Por supuesto usted puede contactar Energy Systems & Design Ltd si usted se encuentra con un problema.

Que su lectura prueben el exito!

POR FAVOR LEER CUIDADOSAMENTE

Es muy importante mantener el rotor del alternador lejos de contactar el stator (parte estacionaria bajo el rotor). Si esto ocurre, resultaria en daños muy serios.

Cuando este operando su maquina con un pequeño espacio aerio (la distancia entre el rotor del alternador y el stator) usted debe chequear el espacio cada vez que se haga algun ajuste.

Esto lo hace metiendo una tarjeta de presentacion (0.010" o 0.25mm de grueso) en el espacio cuando el rotor este inmovil. Chequee todo alrededor del rotor. Esta tambien es la forma de chequear el desgaste de los cojinetes cada mes.
Si usted no puede insertar la tarjeta entre el espacio, ya sea un poco o toda, es necesario ajustar el rotor hacia arriba (vea EL AJUSTE DE SALIDA de este manual).

Cuando este haciendo ajustes en el espacio de aire, asegurese que el tornillo mas grande este apretado (a la derecha) contra el eje y el tornillo pequeño este tambien apretado (a la derecha) para poder topar las dos partes en su lugar.

Tabla de Contenido

Introduccion …….3
Evaluacion del lugar……3
Medida de Direccion……3
Medida de curso……..4
Entrada, tuberia y tailrace……..……5
Baterias, Invertidores y Controladores..……..7
Alambrado y Centro de carga……8
Muestra del diseño…….8
Ajuste de Salida…….10
Modelos de Alto Voltage…….11
Diagrama de flujo de las boquillas o Inyectores…….11
Ensamblaje y servicio de los cojinetes……12
Diagrama de resistencia del Alambre de Cobre…….12
Diagrama de perdida de friccion de la tuberia conductora……13, 14
Diagramas de Alambrado……16

Esquemas de alambrado……..…17
La nueva boquilla universal…….17
Tecnica Actual de Medida……17
Diagrama de Installacion……...Cubierta trasera

INTRODUCCION

Este manual describe la Stream Engine (Central de Arroyo), la cual es fabricada por Energy Systems and Design Ltd. El instalador debe tener conocimiento de plomeria y sistemas electricos y el usuario debe tenerlo tambien. Estas maquinas son pequeñas, pero pueden generar voltages muy altos. Aun maquinas de 12 Voltios pueden producir alto voltage bajo ciertas condiciones. Practique toda debida seguridad. La electricidad no se ve y puede ser mortal.

Es muy importante consultar con oficiales locales antes de conducir cualquier modificacion del arrollo. ES&D aconseja las siguientes leyes locales y ordenanzas que hacen referencia a los arroyos.

Electricidad es producida de la energia potencial con agua en movimiento de un punto alto a uno bajo. Esta distancia es llamada direccion o cabeza y esta medida en unidades de distancia (pies, metros) o en unidades de presion (peso por pulgada cuadrada, o kilo-Pascals). La corriente es medida en unidades de volumen (galones por minuto- gpm, o litros por segundo- L/s), Y es la segunda porcion de la ecuacion de energia. La energia disponible esta relacionada al flujo y la cabeza.

La Central de Arroyo esta diseñada a operar sobre una gran variedad de cabezas y flujos. Esto se alcanza con el uso de la rueda Turgo. Los diametros de las boquillas o inyectores estan disponibles en diametros de 1/8 a 1" y hasta cuatro boquillas o inyectores pueden ser usados en una maquina, para utilizar cabezas tan bajas como hasta cuatro pies y tan altas como centenares.

La Central de Arroyo usa un magneto permanente tipo alternador. Este diseño elimina la necesidad de cepillos y el mantenimiento de los mismos, mientras aumenta eficiencia. La salida de la Central de Arroyo puede ser optimizada con simplemente ajustar el espacio libre del rotor desde el stator.

EVALUACION DEL LUGAR

Cierta informacion debe ser determinada segun su lugar, para poder usar al maximo su potencial de salida. Antes que todo, debe determinarse cabeza y corriente. Otros factores son: Distancia de la tuberia, que tanta energia puede esperarse.

La energia es generada a una taza constante por la Central de Arroyo (Stream Engine) y guardada en baterias como una corriente directa (CD). La energia es suplida cuando se

necesite por las baterias, las cuales guardan la energia durante periodos de poco consumo para uso en periodos donde el consumo excede la taza de generacion. Los aparatos electricos pueden ser directamente operados desde las baterias o alternando la energia CA a 120 Voltios por medio de un invertidor que convierte la energia DC a AC.

Los lugares pueden variar, asi que considere cuidadosamente la corriente y la cabeza cuando escoja el suyo. Recuerde, maxima cabeza puede ser alcanzaba con poner la Stream Engine o Central de Arroyo a la elevacion mas baja posible, pero si va demasiado bajo puede causar que la maquina se sumerja (o que se la lleve la corriente!)

MEDIDA DE CABEZA O DIRECCION

La cabeza puede ser medida usando varias tecnicas. Una manguera de jardin o una tubo puede ser sumergido con una punta corriente arriba y la otra corriente abajo. Asegure la punta que esta dirigida hacia la corriente de arriba; con rocas o pida a un asistente que la sostenga; el agua debe salir por la punta de abajo, especialmente si la tuberia es pre-llenada. Una vez el agua esta fluyendo, levante la punta de la corriente de abajo hasta que se detenga. Haga esto despacio ya que el agua tiende a oscilar. Cuando la corriente ha estabilizado, mida la distancia cocida al nivel del agua en el arroyo con una cinta metrica. Esto le dara una medida muy acertada de esta seccion del arroyo. Marque el area y luego repita el procedimiento hasta que la entera distancia esta cubierta.

Otra tecnica es de usar el medidor transito del encuestador. Este metodo puede ser aproximado usando un nivelador de carpintero o una “story pole”. Esta tecnica esta tambien hecha en series de pasos para llegar a la quebrada principal. Una variacion de este metodo es el uso de altimetros. Casio hace un reloj pulsera que tiene un altimetro.

MEDIDA DE LA CORRIENTE

El metodo mas facil de medir pequeñas corrientes es canalizando el agua dentro de una tuberia usando una presa temporaria y llenando un lata medidora. Midiendo el tiempo para llenar los contenedores le permite calcular cantidad de la corriente.

El metodo wier es mas vesatil y pude provar mas eficiente para corrientes con altas quebradas o cabezas. Esta tecnica usa una entrada con cortada rectangularo una pedazo de metal puesta dentro de la quebrada como una presa. El agua es canalizada dentro del weir y la profundidad se mide desde la punta de la estaca que esta nivelada con la orilla del weir y muchos pies arriba de la corriente.

Midiendo la corriente a diferentes horas del dia le ayuda a estimar un maximo y un minimo de corriente usable. Si el recurso de agua esta limitado temporalmente, usted tendra que depender en otros recursos de energia durante tiempos secos (viento , solar).. Mantenga en la mente que se debe dejar una cantidad rasonable de agua (No la use toda, esa agua contiene formas microscopicas de vida).

Cuando la corriente y la cabeza estan determinados, la salida de la esperada energia puede ser determinada desde la siguiente tabla. Recuerte que los valores de esta tabla representan la salida generada y que la energia actual llevada a las baterias sera reducida por las lineas de transmision, convertidores de energia y otros equipos requeridos por el sistema. Todos los sistemas deben ser cuidadosamente planificado para maximizar la salida de energia.

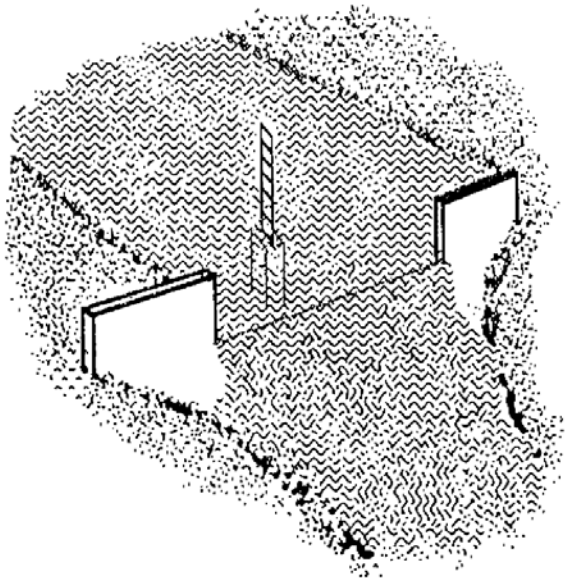
TABLA MEDIDORA WEIR

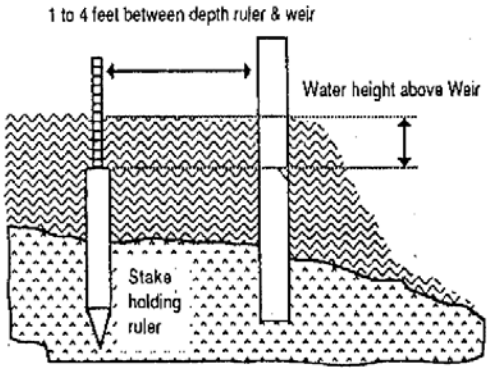
La tabla muesta la corriente de agua que fluira en galones por minutos (gpm) durante a una pulgada weir de ancho y desde 1/8 hasta 10-7/8 pulgadas de hondo.

Inches		1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
0	0.0	0.1	0.4	0.7	1.0	1.4	1.9	2.4
1	3.0	3.5	4.1	4.8	5.5	6.1	6.9	7.6
2	8.5	9.2	10.1	10.9	11.8	12.7	13.6	14.6
3	15.5	16.5	17.5	18.6	19.5	20.6	21.7	22.8
4	23.9	25.1	26.2	27.4	28.5	29.7	31.0	32.2
5	33.4	34.7	36.0	37.3	38.5	39.9	41.2	42.6
6	43.9	45.3	46.8	48.2	49.5	51.0	52.4	53.9
7	55.4	56.8	58.3	59.9	61.4	63.0	64.6	66.0
8	67.7	69.3	70.8	72.5	74.1	75.8	77.4	79.1
9	80.8	82.4	84.2	85.9	87.6	89.3	91.0	92.8
10	94.5	96.3	98.1	99.9	101.7	103.6	105.4	107.3

Example of how to use weir table:
Suppose depth of water above stake is 9 3/8 inches. Find 9 in the left-hand column and 3/8 in the top column. The value where they intersect is 85.9 gpm. That's only for a 1-inch weir, however. You multiply this value by the width of your weir in inches to obtain water flow.

Suponga que la profundidad del agua arriba de una estaca es 9 3/8”. Encuentre 9 en la columna izquierda y 3/8 en la columna de arriba. El valor donde esta intersectado es 85.9 gpm. Como se eso es solo por una weir pulgada. Usted multiplica este valor por el grueso de su weir en pulgadas para obtener la corriente de agua.





ACOMEDITA, TUBERIA Y TAILRACE

Todos los sitemas hidrahulicos necesitan tuberias. Hasta sitemas que opean directamente desde la presa necesitan al menos una tuberia corta. Es muy importante usar el tipo correcto y el tamaño de tuberia para minimizar restricciones en la corriente de las boquillas. Cuando sea posible las tuberias deben ser enterradas, esto estabiliza la linea y previene que los animales lo mastiquen.

En la punta de adentro de la tuberia, se debe instalar un tubo. Una caja coladora puede ser usada con una tuberia entrando en el otro lado, o agregue una seccion con una tuberia llena de agujeros envuelta en una tela o pequeños agujeros y sin una tle. Asegures que las entradas con los filtors son mas pequeños que la boquilla mas pequeña que se utilza.

La acometida debe estar arriba de la quebrada para que no chupe lodo y debe ser suficientemente profunda para que no chupe aire. La estructura de la acometida debe ser colocada a un lado de la corriente principal de la quebrada para que la fuerza de la corriente de agua y su basura pasen de largo. Rutinariamente limpie la acometida de hojas u otra basura.

Si toda la tuberia no corre continuamente hacia abajo, por lo menos la primera seccion debe correr, de tal manera que el agua comience a fluir. Una valvula de desvio puede utilizarse. Esta debe ser instalada a un punto bajo de la tuberia.

Para las tuberias que pasan sobre las presas, la corriente de abajo puede ser llenada a mano. Una vez llenada la valvula de apagado en la turbina puede ser abierta para empezar la corriente. Si la presion completa no se ha desarrollado, una bomba de mano se debe utilizar para remover el aire atrapado a ese punto.

A la punta de la turbina de la tuberia la valvula de desvio sera necesaria para que permita que el agua corra a traves de la tuberia sin afectar la turbina, PURGING la linea de aire o aumentando la corriente pra prevenir congelamiento.

La valvula de apagado debe ser intalada en la boquilla en la quebrada de arriba. Una bomba de presion debe ser instalada arriba de la valvula de apagado para que la cabeza estatica (sin corriente de agua) y la cabeza dinamica (agua fluyendo) puedan ser leidas.

La valvula de apague en la tuberia debe siempre ser apagada lentamente para prevenir martillamiento del agua (la columna de agua en la tuberia que viene a un frenazo abrupto). Esto puede facilmente destruir su tuberia y por esta razon usted debe installar una valvula de escape de presion justamente arriba de la valvula de apagado. Esto tambien puede ocurrir si hay basura que tapa la boquilla.

Las boquillas pueden ser intaladas o cambiadas removiendolas o desatornillandolas de los cuatro tornillos usando un cangrejo de 7/16". El uso de una tuberia flexible hace mas facil el removimiento de la plomeria de la boquilla. (page 6)

La caparazon de la turbina puede ser montada en dos tablas para suspenderlo arriba de la corriente. Se recomienda tener la Stream Engine en una pequeña caparazon o bajo alguna cubierta para mantenerla seca y proveer un espacio equipo extra.

El montado de la maquina en concreto tambien es posible (Tambien puede provar temporalmente hacer el montado de madera de primero si lo desea). La apertura bajo la caparazon para atrapar el agua debe ser al menos del tamaño de la caparazon de la turbina, y preferiblemente un poquito mas grande. Asegurese que el canal de salida provee suficiente flujo para laa salida del agua. La entrada de la caparazon es 9-1/2" cuadradas, los agujeros de los tornillos son una 11" cuadrada, y la caparazon es 12" cuadradas.

En climas frios, sera necesario construir una trampa en la salida. Esto previene que el aire de afuera entre en la caparazon y que cause congelamiento.

BATTERIAS, INVERTIDORES Y CONTROLADORES

Sistema de Voltage

Un pequeño sistema con una pequeña distancia de transmision se diseñada usualmente a operar a 12 Voltios. Grandes sitemas pueden ser de 12 Voltios, pero si alta energia es deseada o la distancia de transmision es larga, entonces un sistema de 24 voltios o mas alto puede ser preferible. Esto es especialmente realidad si todas las fuentes son de energia invertida. En un sistema de 12 voltios que opera a bajo nivel de energia, puede ser ventajoso de operar todas las fuentes directamente desde baterias. Hay muchos aparatos de 12 Voltios y pequeños invertidores disponibles. En sistemas de 24 voltios, es preferible operar las fuentes directamente (aunque no hay muchos aparatos electronicos disponibles).

En sitemas de alta energia, es usualmente mejor usar un invertidor para convertir el voltage de bateria a energia regular de 120 VAC. Esto se ha hecho feasible con la **vision de** invertidores de alto poder.
Miles de sistemas de energia domiciliar estan en operacion con solo fuentes CA.

Capacidad y tamaño de bateria

Un sistema tipico hidraulico debe tener la capacidad de almacenar hasta dos dias de bateria. Esto generalmente mantiene las celulas de acido dirigido operando durante la carga media donde son mas eficientes y duran mas. Las baterias alkalinas al igual que las de de hiero niquel y las de tipo cadium niquel pueden tener una capacidad baja ya que pueden ser completamente descargadas sin dañarse.

Las baterias deben estar afuera del lugar de vivienda, o bajo ventilacion adecuada ya que mientras la carga aumenta tiende a producir gas hidrogeno y gases corrosivos. Tambien, la consumcion de agua aumenta; para mantener el nivel del agua se debe usar agua destilada.

Control de Carga

Un sistema hidraulico requiere que las cargas esten presentes para la energia tenga a donde ir. De otra manera el voltage del sistema puede aumentar a alto niveles. Esta situacion provee una oportunidad para hacer algo con el exceso de energia (Una descarga puede ser utilizada para calentar agua).

Mientras las baterias se cargan completamente, sus voltages aumentan. A un punto el proceso de carga debe detenerse y la energia debe ser desviada a una descarga (hay que adivinar un poco). El punto a donde el voltage debe estar es de 13.5 a 14.5 para un sistema de 12 voltios dependiendo en el promedio de la carga. Mientras mas alta la carga, mas alto puede llegar el voltage. Si las baterias estan siempre cargandose, el limite del voltage debe estar en el promedio bajo.

Algunos ejemplos de un buen controlador de carga son el TRACE C-35, C-40 y el ENERMAXER. Ambos cambian la energia a una descarga cuando el nivel de carga deseado se ha alcanzado. El ENERMAXER tiene un punto preparado y usa un cambio

solido de estado para descargar gradualmente a un voltage . Descargas son usualmente resistivas, como lo son los calentadores, pero puede ser cualquier cosa que sea compatible con el sistema.

Un metro de voltage o un metro de horas de watt puede ser usado para monotorizar el nivel de la carga de la bateria. El voltage de la bateria es casi una funcion del nivel de carga y varia segun el promedio y nivel de carga. Mientras usted gana experiencia, el voltage de la bateria puede ser usado para medir el nivel de carga con exactitud.

ALAMBRADO DEL CENTRO DE CARGA

Cada sistema requiere algun alambrado para conectar varios componentes. Los centros de carga estan disponibles como un paquete completo que facilita la coneccion de las cargas a los fuentes de carha. Todos los circuitos en el sistema deben usar alambres de tamaño adecuado y tener fusibles o flipones con suficiente capacidada para llevar la carga esperada. El Stream Engine debe estar fundido ya que puede sufrir un corto o una falla similar al igual que cualquier cosa en ele sistema.

Dentro de la caja de empalme a un lado de la maquina existen dos bloques terminales para el alambrado de la bateria. La terminal negativa esta atornillada a una caja y la terminal positiva atornillada a un plato plastico. Las puntas del alambre de transmision son insertadasdentro de estos dos conectores (despues de haberse pelado la insulacion) y despues amarrado. Asegurese que el alambrado de la bateria este correctamente conectado o el rectificador sera destruido. No opere la maquina sin estar conectada a las baterias ya que altos voltages pueden ser generados.

El multimetro en las terminales manubriadoras (vea nueva tecnica de medidas pg17) medira la actual salida y es comparable a un velocimetro de un carro. Un medidor de voltage conectado a las baterias indicara aproximadamente el nivel de carga, como se describe en el nivel de carga arriba y es comparagle a una valvula de gas.

DISEÑO EJEMPLO

Este ejemplo muestra como proceder con una completa instalacion. Los parametros del lugar ejemplo son:

120’ de cabeza sobre una distancia de 1000’
Una corriente de 30gpm (casi todo el tiempo)
100’ de distancia desde la casa a la maquina hidraulica
Un sistema de 12 Voltios

La primera cosa que nosotors hacemos es determinar el tamaño de la tuberia. A pesar que el poder maximo es producido desde un tubo de tamaño especificado cuando la perdida de la cabeza es 1/3 de la cabeza estatica, mas energia puede ser obtenida desde la misma corriente con un tubo mas grande el cual tiene poca perdida. Por lo tanto, el tamaño de la tuberia debe ser optimizado basado en economia. En cuanto la cabeza

disminuye, la eficiencia del sistema disminuye, y es importante mantener baja la perdida de direccion.

La grafica de la tuberia de corriente nos muestra que un tubo de polietileno con dos pulgadas de diametro tiene una perdida direccion de 1.77 pies de cabeza por 100 pies de tuberia a una corriente promedio de 30 gpm. Este es 17.7 pies de perdida por 1000 pies de tuberia.

Usando PVC de dos pulgadas nos da una perdida de 1.17 pies de cabeza por 100 pies de tuberia o 11.7 pies por 1000 pies.

El polietileno viene en un carrete continuo porque es flexible (y mas resistente a las heladas). PVC viene en tamaños mas cortos y tiene que ser pegado uno a otro o comprada con empaques (para tamaños mas grandes). Digamos que seleccionamos polietileno.

El maximo poder ocurre con una corriente de como 45 gpm ya que esa nos da una perdida de direccion de 3.75' por 100' de tuberia, o 37.5''de perdida por nuestro 1000' de tuberia. Esta es una perdida de 37.5'/120'cabeza=31% de perdida.
Una corriente de 30gpm da una cabeza neta de 102.3' (120'-17.7'). Las perdidas causadas por los diferentes tamaños de tuberia y el sedaso de admisiondisminuira aun mas la dinamica de la cabez, asi que 100' es una buena figura para la cabeza neta.

A esta cabeza y la condicion de la corriente, la salida de la maquina es igual a unos 300 watts.

Desde que nosotros requerimos 12 voltios y la distancia de la transmision es corta, podemos generar y transmitir 12 voltios usando la Stream Engine. Esta central de arroyo puede tambien ser usada para altos voltages como 24 y 48 y la energia puede ser transmitida a distancias mas largas.

Observando la grafica de las corrientes en las boquillas, vemos que una boquilla de 3/8" producira una corriente de 27.6 gpm a una cabeza de 100'. Este es muy parecido al punto de diseño pero producira un poco menos de rendimiento. Necesitamos ir a 100' con 300 watts en nuestro sitio. Esto sera como 20amps a 15 voltios en el generador. Note que habra una perdida de voltage en la linea y la bateria de 12 voltios necesita mas voltage que la nominal para cargarse. Asi los 20 amps deben pasar atraves 200' de recorrido de alambre. La perdida de resistencia debe mantenerse tan baja como la economia lo permita, al igual que la perdida de tuberia.

Digamos que deseamos tener como 10% de perdida. Esto es 30 watts fuera de los 300 originales. La formula de la perdida de resistencia es I2R= watts cuan I= Intensidad (corriente en amps) y R= Resistencia (en ohms).

(20 amps) x (20 amps) x R (ohms)= 30 watts
400 amps x R (ohms) = 30 watts

R=30 watts/400 amps
R= 0.075 ohms

Este el el alambre de resistencia que producira un 10% de perdida. La grafica de la perdida de alambre por 1000', asi:

1000'/200' x 0.075 ohms=0.375 ohms por 1000'.

La grafica muestra 6 ga. El alambre tiene una resistencia de 0.40 ohms por 1000', asi:

200'/1000' x .40 ohms+ 0.08 ohms. Esto es cerca al nivel deseado.
20 amps x 20 amps x 0.08ohms =32 watts de perdida.

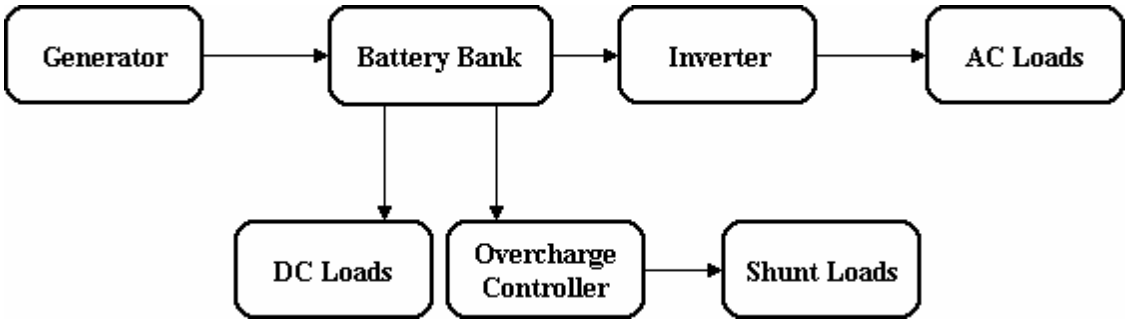
Aumentando el tamaño del alambre reduce aun mas las perdidas. La perdida de voltage en el alambre es igual a: IR=20ampsx.08 ohms= 1.6 voltios (page 10)

Asi que si el voltage de la bateria es 13.4 el generador estar operando a 15.0 volts. Mantenga en mente que son siempre las baterias las que determinan el voltage del sistema. Esto es, todos los voltages en el sitema suben y bajan segun el estado de carga de la bateria.

En el area, estaremos generando 20 amps continuamente. Si usamos baterias de acido plomo y deseamos tener dos dias de almacenamiento entonces:

20amps x 24hrsx 2 dias+= 960amps. Hrs de capacidad

Probablemente usaremos un invertidor and controlador de corriente con el sistema. El diagrama para este sistema se miraria
asi:



AJUSTE DE RENDIMIENTO

Para que la maquina produsca el rendimiento mas alto, la altitud del rotor debe ser ajustada. Esto involucra elevando o bajando el rotor para aumentar el cambio constante del nivel magnetico. Esto hace necesario emparejar el rendimiento de la turbina con la del generador.

Despues que la maquina este instalada, realice un trayecto inicial; para establecer el nivel del rendimiento de la energia. Esto puede deteminarse usando un ammetro para medir corriente o un metro digital para medir el voltage. Una buena idea es mantener un logbook para anotar cualquier cambio en el rendimiento en relacion a lo marcado. Despues que todo este conectado, arranque la maquina abriendo la valvula de paro. Dejelo que corra suficientemente para que el nivel de rendimiento se estabilice y apunte la corriente (o voltage) Luego apague la valvula de paro.
La maquina viene con el rotor puesto muy serca al stator (la parte estacionaria de la maquina). Para aumentar la distancia y reducir el cambio constante de nivel magnetico, usted debe rotar el tornillo mas grande con cabeza de 19mm (3/4") sobre el rotor mientras lo sostiene estacionariamente. Eso se hace insertando un pin de ¼" suplido en uno de los agujeros en la orilla del rotor. Luego el pequeño tornillo con cabeza de 11mm (7/16") movera el rotor verticalmente 1.25mm (0.050"). Si elevando el rotor causa la corriente (o el voltage) que aumente, entonces continue haciendolo asi hasta que no haya ningun aumento. Si un punto es alcanzado donde ocurre una disminucion, entonces el rotor debe ser bajado. Con soltar el tornillo mas grande y apretando el mas pequeño es como esto se hace. Rotando el tornillo mas pequeño causa que el rotor se mueva verticalmente a la misma distancia por tuno asi como el tornillo grande lo hace. Cuando usted ha encontrado la mejor posicion (no aumento en la corriente o voltage), asegurese que el tornillo grande es rotado hasta que este apretado. Ahora el tornillo mas pequeño debe ser apretado muy seguro para sellar todo en su lugar. No se deben hacer mas ajustes a menos que se cambien el tamaño de las boquillas.
Cuando se ajuste el rotor hacia abajo, puede alcanzar el punto donde hara contacto con el stator. Si esto ocurre, ajustelo siempre hacia arriba por lo menos un ¼ de rote al tornillo mas grande. Si se opera la maquina con el rotor mas cerca que esto puede causar daño en la maquina.

****Antes de iniciar la maquina, siempre rote el rotor a mano para chequear por sobage****
Remueva el pin en la orilla del rotor antes de iniciar la maquina.

El tamaño optimo de la boquilla se puede encontrar usando una tecnica similar.

Energy Systems and Design ha introducido un nuevo tipo de boquilla a su generador hidroelectrico. Esto hace posibble crear cualquier tamaño de boquilla chorro que sea requerida con simplemente cortando la boqilla al apropiado tamaño. Se puede cortar con una sierra, o con cualquier sierra fina. El final de la boquilla debe ser terminada con un pedazo de lija. Esto se hace mejor si se pone la lija en una mesa y sobando la boquilla contra ella. Las marcas ya estan en las boquillas para asistir con el corte al tamaño correcto. Los numeros estan en milimetros y corresponde a las pulgadas de la siguiente manera:

Mm	3	4.5	6	8	10	13	16	19	22	25
Pulg	1/8	3/16	¼	5/16	3/8	½	5/8	¾	7/8	1"

Tamaños impares tambien se pueden producir. Las aperturas de las boquilla es como 6% mas grande que el chorro de agua actual que sale de el. Otra posibilidad es hacer la apertura mas grande hasta que la corriente deseada es obtenida. Un aro O es provista para poder sellar la cara. Esto previene que el agua gotee hacia las afueras de la maquina.

Para los tamaños de boquillas mas pequeños, la boquilla tendra que ser instalada con el area numerada hacia arriba, para que la punta no haga contacto con la rueda de la turbina.

Modelos de Alto Voltage

Cuando opera una Stream Engine usando transformadores, esta necesitara diferente tecnica para poder optimizar el rendimiento. Esto se puede hacer en la turbina ajustando para un maximo voltage en lugar de una corriente maxima. El voltage CA puede ser medido al otro lado de cualquiera de las dos terminales de salida. Estas terminales son las mismas en la tabla terminal de bajo voltage o sistemas DC. Haga ajustes en el espacio de aire del rotor segun las instrucciones que se dieron al inicio del manual. Un swich de encendido y apagado es suplida para la energia CA. En uso normal el swich se deja encendido.

TABLA DE FLUJO DE BOQUILLAS EN PROMEDIO DE GALONES DE LOS EEUU POR MINUTO. (Add Table)

ESAMBLAJE DE LOS COJINETES Y SERVICIOS

Para poder remover el generador usted debe primero remover la rueda de la turbina. La rueda de la maquina se desatornilla del eje agarrando el rotor usando una barilla de ¼" de diametro insertela dentro de uno de los agujeros en la orilla del rotor. La rueda de la trubina es ensamblada con una tuerca y un **spacer** en la parte de arriba. El eje esta hecho con hilos estandares de mano derecha para la rueda de la turbina para que lo desatornille segun la direccion de las agujas de un reloj cuando se ve al eje (con la maquina boca abajo) Entonces usted puede remover los cuatro tornillos con 4mm (5/32"0) hex drive.

Usted debe poner los cojinetes tan pronto como note cualquier desajuste. Si ellos estan muy sueltos, puede resultar en daños severos al rotor y el stator. Esta maquina usa tres 6203 cojinetes de rueda con sellos de contacto. En maquinas mas muevas estas estan hechas a presion dentro del compartimiento del alternador y debe ser intalado y removido usando una prensa de capacidad adecuada y con mango de apropiado tamaño. Actualmente los cojinetes en la maquina estan muy sueltos en la caparazon agujereaday puede ser remplazada a mano SI no hay mucho oxido.

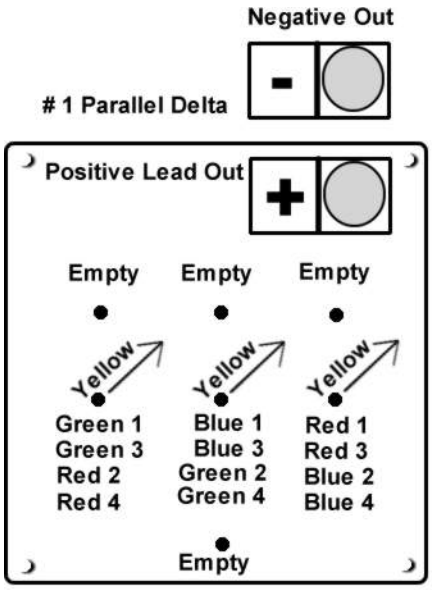
Para reemplazar los cojinetes:

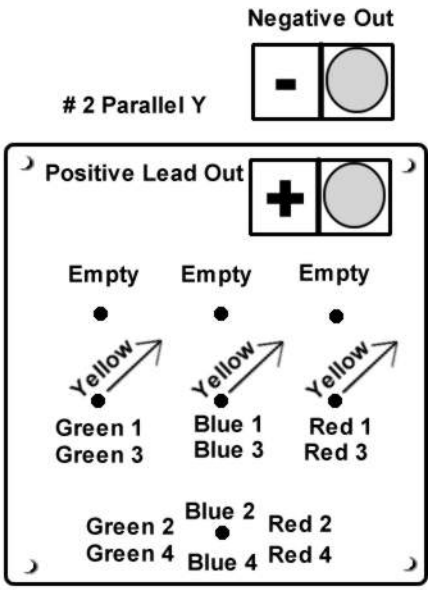
Usando el pin del rotor para agarrar el eje, deshile el corredor desde el eje generador.

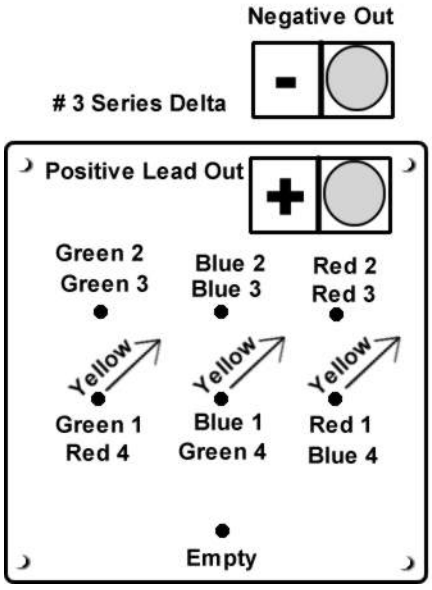
Remueva el rotor. Para remover el rotor y elevar el eje del rotor como se describe en el ajuste de rendimiento hasta que la atraccion magnetica es suficientemente baja para separar el montaje rotor/eje desde la caparazon y el stator.
Afloje 4 tornillos y tuercas que retienene los cojinetes.
Con la Stream Engine sentada invertida, usando sus pulgares, empuje para afuera los cojinetes desde la manga o golpee los cojinetes para afuera. Esto requiere una prensa en algunas situaciones.
Limpie la manga de los cojinetes e inserte nuevos cojinetes 6203LLU.
Reensamblelos.

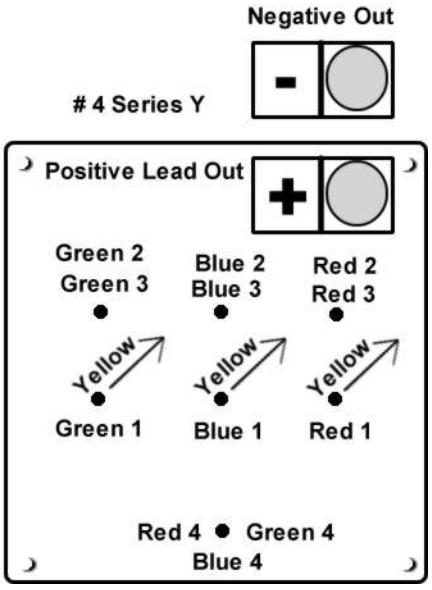
DIAGRAMA DE ALAMBRADO

Estos diagramas representas cuatro posibles combinaciones del rendimiento del alambrado. Estan en orden de potencial. Si usted encuentra que el ajuste del vacio de aire esta a un minimo y desea intentar para mas energia, entonces trate una combinacion mas alta. Si usted encuentra que el vacio de aire es mucha, intente el proximo mas bajo. Noteque solo existe un pequeño cambio en potencial entre #2 y #3.









(Page18)
ESQUEMAS DE ALAMBRADO

12Voltios	24 Voltios	48 Voltios
Paralela Delta	**Series Delta**	**Series Y**
Todas las cabezas	hasta 60’/18m	hasta 60’/18m
	Paralela Delta	**Serie Delta**
	30’/9m y mas	30’/9m a 250’/75m
		Paralela Delta
		140’/43m y mas

Note: En cualquier lugar, mas de un esquema puede funcionar. Pero uno solo funcionara mejor.

La configuracion Paralela Wye no se menciona porque es muy similar a la series delta. Se diferencia por 15%. Si usted tiene un lugar donde las series delta es usada y usted cree que el rendimiento puede ser mejor, intentelo. Recuerde ajustar el rotor para el rendimiento mas alto cuando este cambiando el alambrado.

TECNICA DE MEDIDA DE CORRIENTE NUEVA

Previamente, todas las Stream Engines estaban equipadas con ammetros analogos. Ahora, un eje empotrado (resistencia a precision) esta instalada en la caja de empalme el cual permite que la corriente sea medida digitalmente. Esto se hace con el suplido DMM (Multimetro digital). Para medir la corriente producida por el generador, ponga la escala DMMa “DC mili-volts” o “200m” a la posicion de las nueve empunto. No use la escala de amps. Conecte lo negativo en el agujero de abajo y el positivo en el agujero de enmedio. Connecte los cables dentro del color correspondiente en el conector sobre el eje de la caja de empalme. Esto le dara lecturas de las corrientes desde 0.1 amps a 99.9 amps. Por supuesto, el DMM puede ser utilizado para otras cosas con su sistema de energia renovable.